

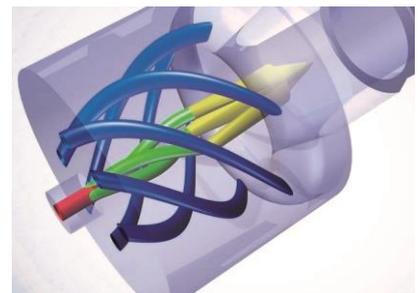
## Optimierung eines Harnstoffeindüsesystems zur Abgasreinigung

Im Rahmen der Bachelorarbeit werden Vorschläge zur Optimierung je einer ein- bzw. zweiteiligen Harnstoffeinspritzdüse für Dieselabgasreinigungssysteme ausgearbeitet. Die Zweistoffdüsen (Harnstoff/Luft) stammen aus einer vorangegangenen Projektarbeit und wurden durch das additive Fertigungsverfahren „Selektives Laserschmelzen“ (SLM) hergestellt. Um Optimierungsvorschläge für die bestehenden Düsen machen zu können, müssen quantifizierbare Messungen durchgeführt werden. Damit die gemessenen Werte später besser eingeordnet werden können, werden zusätzlich auch eine selbsterstellte SLM-Düse mit geraden Durchgangskanälen und eine mehrteilige, konventionell gefertigte Referenzdüse mitgemessen. Anhand von Tests werden folgende drei Parameter untersucht, nämlich: die Tropfengrösse und deren Verteilung, welche bestimmen, wie gut die chemischen Reaktionen im Katalysator ablaufen, der Sprühkegel in Form des Sprühwinkels, der angibt, wie lang die Sprühstrecke wird, und als letztes die Partikelgeschwindigkeitsverteilung, die zeigt, wie sauber und gleichmässig die Düse vernebelt. Dazu wird eine passende Testanlage konzipiert und gebaut. Diese beinhaltet die Düsenbefestigung, ein Anschlussstück, das für alle Düsen passt, die Versorgung mit Wasser, Luft und Elektrizität sowie passende Vorrichtungen und Befestigungsmöglichkeiten für die Messungen. Die Messung der Tropfengrössenverteilung wird wegen nicht vorhandenem Testequipment extern vorgenommen. Die für die Sprühgeschwindigkeitsbestimmung angedachte „Particle Image Velocimetry“ (PIV-Messmethode) kann dagegen an der ZHAW durchgeführt werden. Ebenso wird die Sprühwinkelmessung selber durchgeführt. Die Tests haben gezeigt, dass die Ergebnisse der einteiligen Düsenvariante, mit Ausnahme des Sprühwinkels, welcher durch eine minimale Geometriekorrektur der Kanäle angepasst werden kann, sehr nahe an der Referenzdüse liegen. Dies trifft auf die zweiteilige Düse nicht zu. Hier muss aufgrund der schlechteren Testergebnisse das Geometriekonzept überarbeitet werden. Die Düse mit den geraden Durchgangskanälen hat gezeigt, dass die Kanaloberfläche keinen Einfluss auf die Zerstäubung hat.

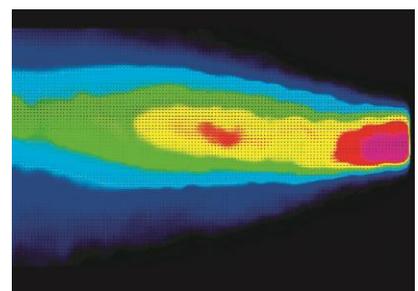


Diplomierende  
Michael Bächtiger  
Qani Mustafi

Dozent  
Andreas Kirchheim



Helixförmige Kanalgeometrie der  
zweiteiligen Düse: Luftkanal (blau) und  
Harnstoffkanal (gelb/grün/rot).



2-D-Geschwindigkeitsfeld der  
einteiligen Düse aus PIV-Messung.